

PROYECTO COBRE PANAMÁ

DIRECCIÓN DE AMBIENTE



DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL



REPORTE

"COMPONENTES PREOCUPANTES CUENCA DEL RÍO PETAQUILLA"



5 DE AGOSTO DE 2014

CONTENIDO

I. Objetivo general ……………………………………………………………………………………………………..pág. 2
II. Objetivos específicos ……………………………………………………………………………………………pág. 2
III. Elección de los puntos de monitoreo ………………………………………………………………………pág. 2
IV. Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados…………………………..pág. 3
V. RÍO PETAQUILLA ……………………………………………………………………………………………………..pág. 6
1. Metodología para la presentación de resultados ……………………………………………………pág. 6
VI. Conclusiones ………pág. 24
VII. Recomendaciones ……………………………………………………………………………………………………pág. 25

ÍNDCE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua superficial en Río Petaquilla ……………………………….pág. 3
Tabla No. 2 Parámetros a presentar en el los gráficos y tablas de datos …………………………….pág. 3
Tabla A-1: Mediciones de Temperatura para W-01 ………………………………………………………………..pág. 9
Tabla A-2: Mediciones de Temperatura para W-2 ………………………………………………………………….pág. 9
Tabla A-3: Mediciones de Temperatura para W-10 ……………………………………………………………..pág. 9
Tabla A-4: Mediciones de Temperatura para W-48 ……………………………………………………………….pág. 9
Tabla No. 3 de resultados: Muestreos realizados en junio-julio 2013, Septiembre-octubre 2013y Diciembre2013Enero2014……………………………………………………………………………. .pág. 23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos A: Variaciones de pH in situ ……………………………………………………………………………………..pág. 6
Gráfico B. Variaciones de Turbidez (Referencial) ………………………………………………………………..pág. 8
Gráfico No. 1 Concentraciones de Cianuro Total (CN-T) ……………………………………………………..pág. 10
Gráfico No.2 Concentraciones de aluminio (Al) ……………………………………………………………………pág. 11
Gráfico No.3 Concentraciones de arsénico (As) ……………………………………………………………………pág. 13
Gráfico No.4 Concentraciones de hierro (Fe) ………………………………………………………………………pág. 14
Gráfico No. 5 Concentraciones de cobre (Cu) ……………………………………………………………………pág. 16
Gráfico No.6 Concentraciones de selenio (Se) …………………………………………………………………..pág. 18
Gráfico No.7 Concentraciones de nitratos (N-NO3) ……………………………………………………………..pág. 19
Gráfico No.8 Niveles de pH ……………………………………………………………………………………………………..pág 21
Gráfico No. 9 Niveles de conductividad eléctrica ………………………………………………………………pág. 22

MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos ……………………………………………………………………..pág. 5

Día	*140805*
Preparado por	*Daphne Bosquez, Irianis Ward, Hernán Castro*
Para	*Alberto Casas*
CC	
Ref.	***REPORTE COMPONENTES PREOCUPANTES***

I. Objetivo general:

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Agua Superficial realizados en los períodos de junio-julio 2013, Septiembre-octubre 2013 y Diciembre2013-Enero2014, considerando las concentraciones de los componentes para la calidad del agua superficial tales como: pH, conductividad eléctrica, , turbidez, temperatura, metales disueltos, nitratos, cianuro total, en puntos de monitoreo localizados en el río Petaquilla y su posterior comparación de cumplimiento con las normativas vigentes.

II. Objetivos específicos:

- Elegir los puntos según su proximidad al río Petaquilla
- Realizar gráficos de relación que señalen la variación medida y registrada de los mismos y su subsecuente comparación con las Normas Ambientales Panameñas: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 “"AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS”, Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura, además de incluir los criterios internacionales contemplados por del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática, empleada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Cobre Panamá categoría III.

III. Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados son aquellos que se encuentran en el ríos Petaquilla incluidos dentro de la Red de Monitoreo Manual para la Calidad de Agua Superficial que se implementa dentro del Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el proyecto Cobre Panamá.

IV. Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos monitoreados en río Petaquilla:

Tabla No. 2 Puntos de monitoreo de agua superficial en Río Petaquilla

Puntos	Coordenadas	Descripción del lugar
W-1	533134 977255	Campamento Petaquilla
W-2	531478 980432	Rio Petaquilla - Campamento Lata
W-10	527759 985017	Rio Petaquilla Aguas Abajo
W-48	534023 977073	Rio Petaquilla aguas Arriba

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas, los límites de detección según el método de análisis empleado por el Laboratorio Inspectorate Panamá.

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en el los gráficos y tablas de datos

Parámetros	Unidades usadas	**Límites de detección	Método
pH*	Unidades de pH	_	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 600 QS
pH	Unidades de pH	*0.01*	*Electrométrico SM-4500-H^+-B*
Conductividad eléctrica	uS/cm	*0.01uS/cm*	*Electrométrico SM-2510-B*
Turbidez	NTU	*<0,010 NTU*	Nefelometría SM-2130-B
Temperatura*	°C	_	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 600 QS
Metales disueltos			
Aluminio (Al)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Arsénico (As)	µg/L	*<0.001µg/L*	AA-Generación de Hidruros, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3114-B
Hierro (Fe)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Cobre (Cu)	mg/L	*<0.001 mg/L*	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Selenio (Se)	µg/L	*<0.001 µg/L*	AA- Generación de Hidruros Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3114-B
Nitratos (N-NO3)	mg/L	*0.0027 mg/L*	Cromatografía Iónica, SM-4110-B
Cianuro Total (CN-T)	µg/L	*0.27 µg/L*	Cromatografía Iónica

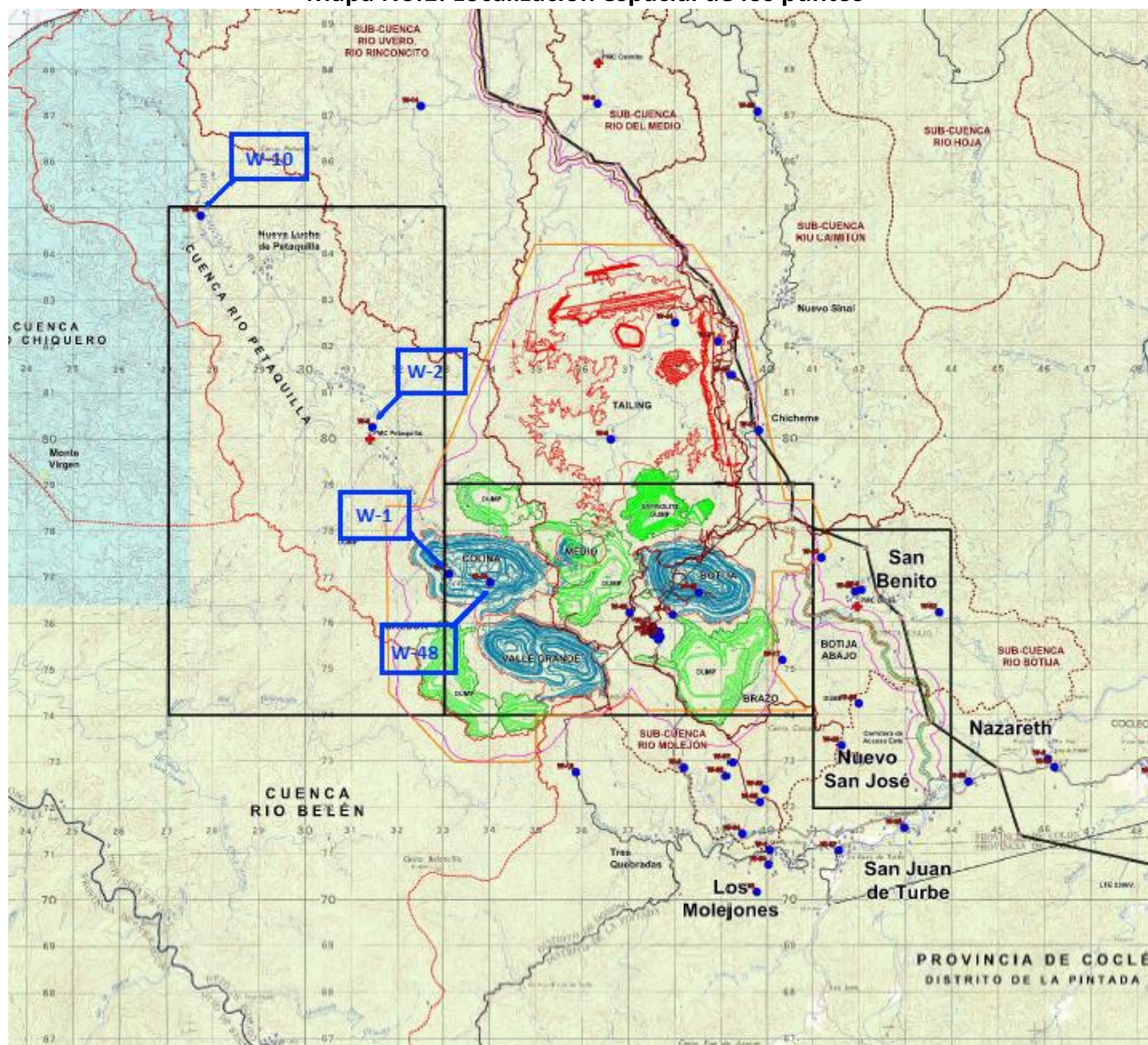
*Corresponden a parámetros medidos in situ, con la sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 600 QS.
**Los límites de detección en letra tipo cursiva corresponden a los datos generados por los Laboratorios Inspectorate Panamá.
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente, informes de análisis.



Nota: A partir de Junio del 2013 existen cambios en los límites de detección debido al cambio de laboratorio (Se cambia del Laboratorio ALS Perú al Laboratorio Inspectorate Panamá), por lo tanto, se genera un aparente incremento o reducción de los analitos medidos con respecto a los períodos anteriormente presentados.

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos



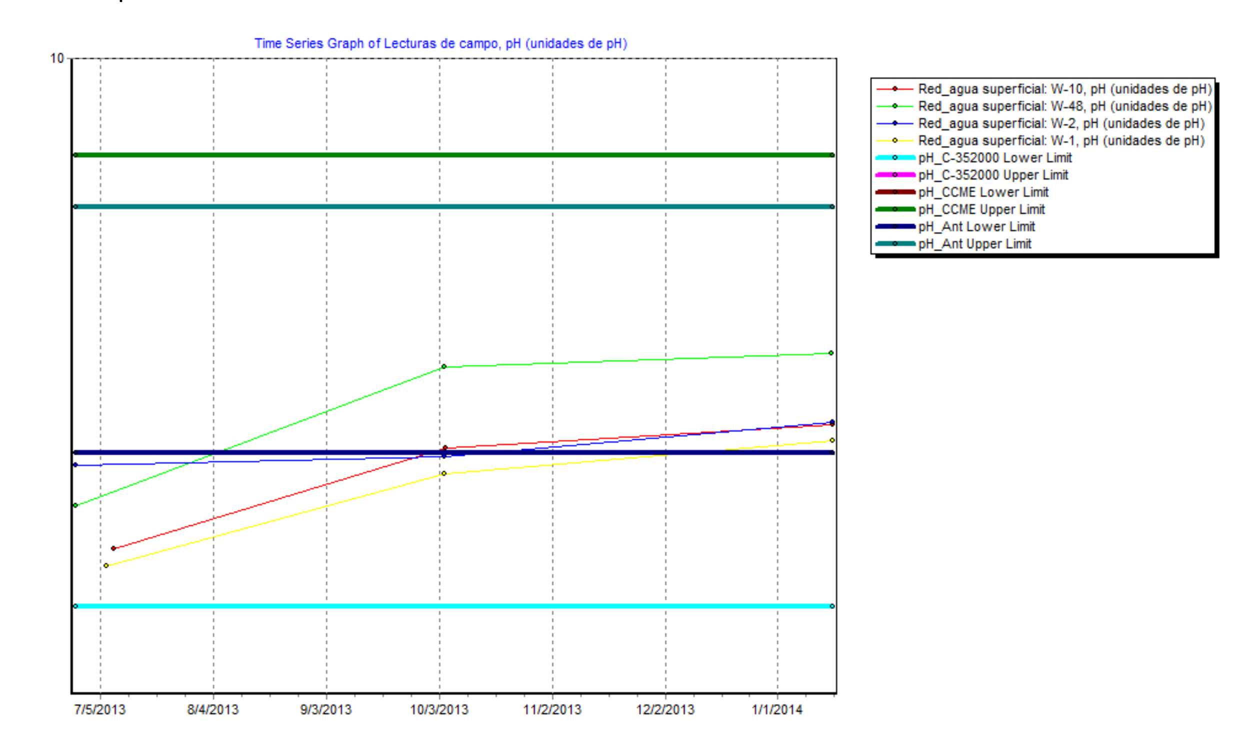
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

V. RÍO PETAQUILLA

1. Metodología para la presentación de resultados

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de relación y/o comparativos y tablas con los datos registrados para los puntos distribuidos desde la cuenca alta hasta la cuenca baja en el orden W-48, W-1, W-2, W-10, estos datos son: mediciones in situ de pH, temperatura, mediciones de turbidez (referencial), conductividad eléctrica, pH, nitratos, cianuro total y metales disueltos con respecto a los valores máximos permisibles seleccionados de la Tabla 3-1 del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, las tablas descritas en el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura, la tabla E del CCME Vida Acuática, Tabla 1 columnas 4 (Clase 1-C) y 9 (Vida Acuática Agua Fresca) del Anexo VIII, Apéndice A del EsIA cat. III.

Gráfico A: Variaciones de pH *in situ*

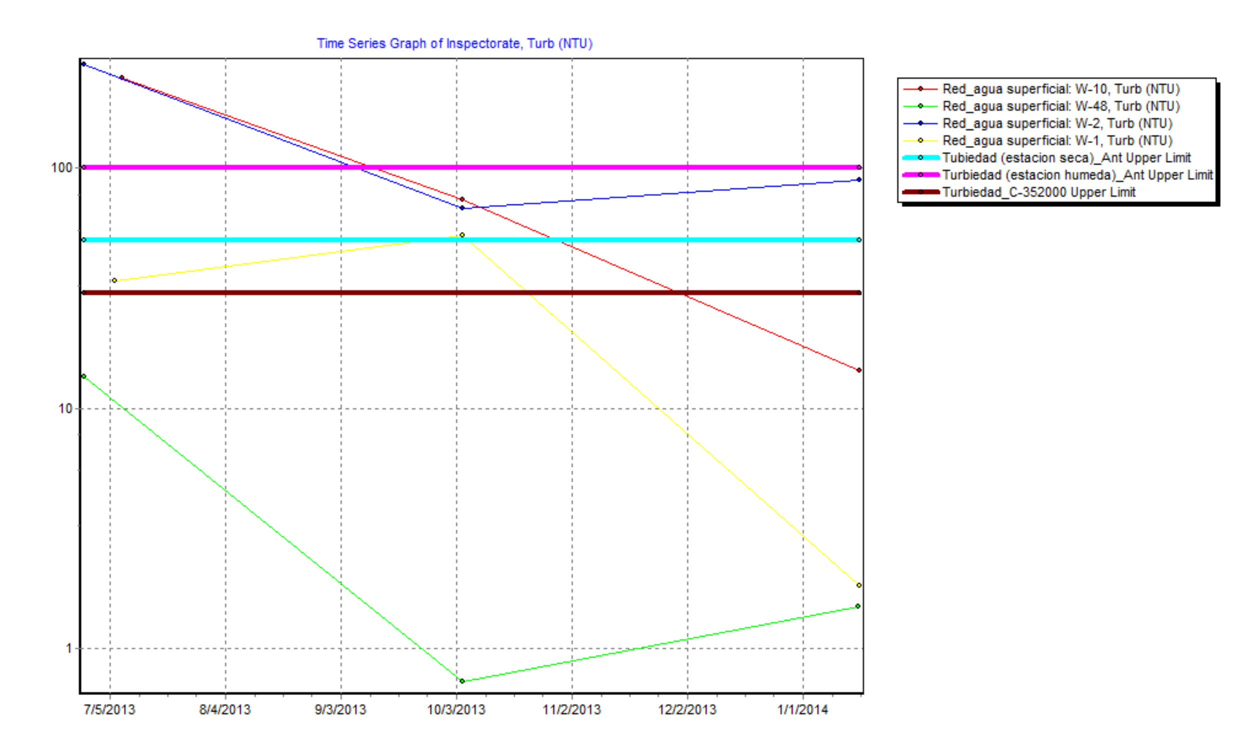


pH_C-352000 Lower Limit (pH límite inferior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH_C-352000 Upper Limit (pH Límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH_CCME Lower Limit (pH límite inferior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH_CCME Upper Limit (pH límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH_Ant Lower Limit (pH Límite inferior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".
pH_Ant Upper Limit (pH Límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0 unidades de pH	**Valor Máx.**	7.25	**Valor Mín.**	5.75	**Promedio**	6.50
pH Límite Anteproyecto de Ley	6.5 – 8.5 unidades de pH						
pH Límite CCME	6.5 – 9.0 unidades de pH						

Los valores de pH no sobrepasan los límites permisibles contemplados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, el agua presenta una mayor tendencia a la neutralidad.

Gráfico B. Variaciones de Turbidez (Referencial)



Turbiedad (estación seca)_Ant upper Limit. Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".
Turbiedad (estación humeda)_Ant upper Limit. Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".
Turbiedad_C-352000 Upper Limit (límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.

En el periodo de muestreo junio-Julio de 2013 para los puntos W-02 y W-10, se presentaron niveles por sobre los 30 NTU sin embargo entre los meses de Septiembre-Octubre y Diciembre2013-Enero2014 se observa una disminución de los niveles de turbidez manteniéndose por debajo de los 30 NTU para todos los puntos monitoreados.

Turbidez Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	30 NTU	**Valor Máx.**	268.3 NTU	**Valor Mín.**	0.733 NTU	**Promedio**	71.21 NTU
Turbidez Límite Anteproyecto de Ley	50 NTU Estación Seca 100 NTU Estación Lluviosa						
Turbidez Límite CCME	No se estipula						

Las tablas a continuación muestran los registros de las mediciones de temperatura realizadas durante los monitoreos a estos puntos:

Tabla A-1
Mediciones de Temperatura para W-01

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura °C
w-1	7/6/2013	9:45	24.34
w-1	10/4/2013	11:15	25.16
w-1	1/15/2014	10:02	23.76

Tabla A-2
Mediciones de Temperatura para W-2

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura °C
w-2	6/28/2013	9:30	24.08
w-2	10/4/2013	12:20	25.9
w-2	1/15/2014	11:15	24.22

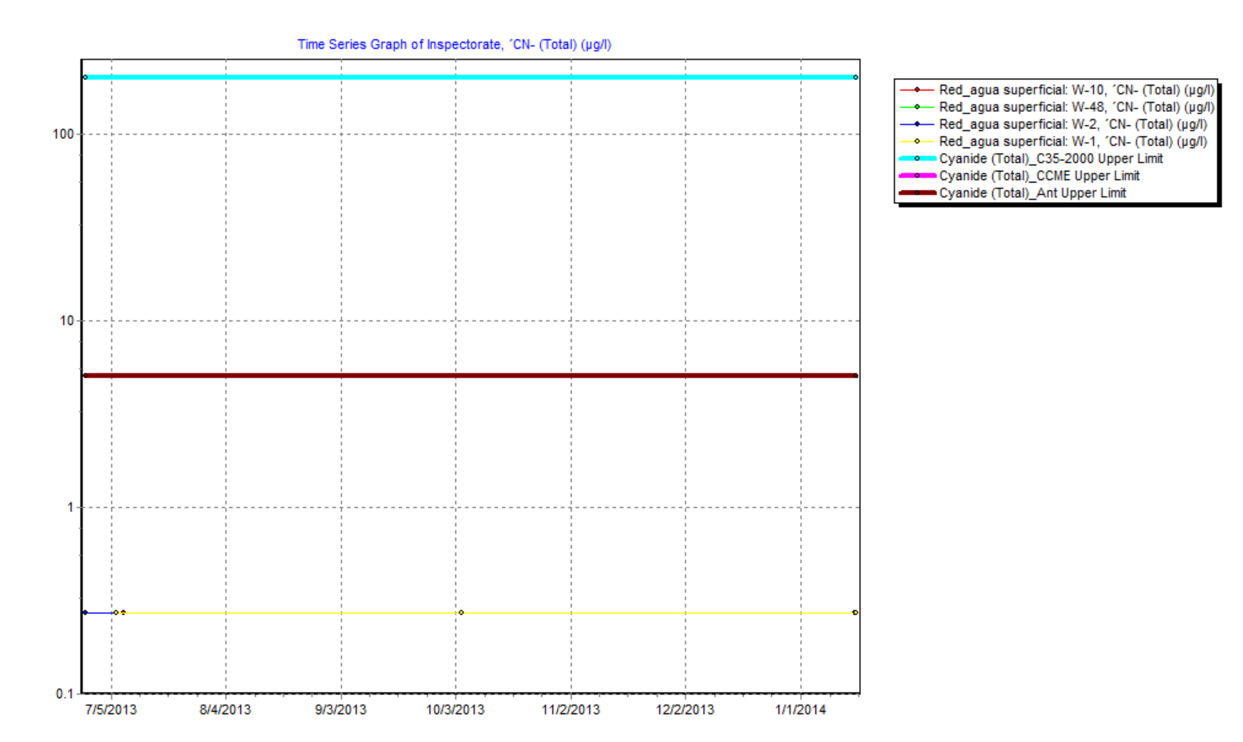
Tabla A-3
Mediciones de Temperatura para W-10

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura °C
w-10	7/8/2013	9:48	24.53
w-10	10/4/2013	14:15	26.24
w-10	1/15/2014	12:45:00	24.81

Tabla A-4
Mediciones de Temperatura para W-48

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura °C
w-48	6/28/2013	11:30	24.29
w-48	10/4/2013	10:06	24.24
w-48	1/15/2014	8:40:00	23.15

Gráfico No. 1: Concentraciones de Cianuro Total (CN-T)

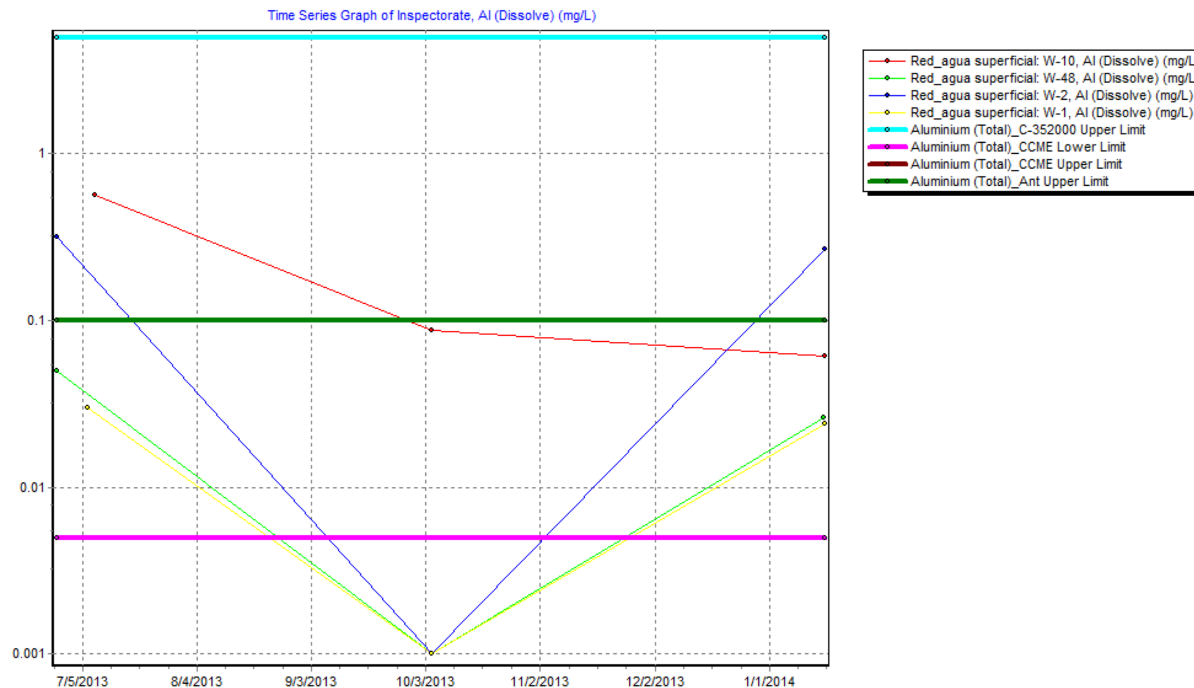


Cyanide (total)_C-352000 Upper Limit (cianuro límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
Cyanide (total)_CCME Upper Limit (cianuro límite superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Cyanide (total)_Ant Upper Limit (Cianuro límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

CN-T Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	200 µg/L	Valor Máx.	0.27 µg/L	Valor Mín.	0.27 µg/L	Promedio	0.27 µg/L
CN-T Límite Anteproyecto de Ley	5 µg/L						
CN-T Límite CCME	5 µg/L						

Las concentraciones de cianuro se mantienen por debajo de los niveles establecidos por las tres regulaciones, pero es importante mantener esta condición para que no se comprometa el desempeño satisfactorio de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas en estos puntos, ya que niveles altos de cianuro resulta tóxico y puede tener efectos letales en las especies acuáticas ya que disminuye el nivel de oxígeno en los tejidos y su nivel de reproductividad.

Gráfico No.2: Concentraciones de aluminio (Al)

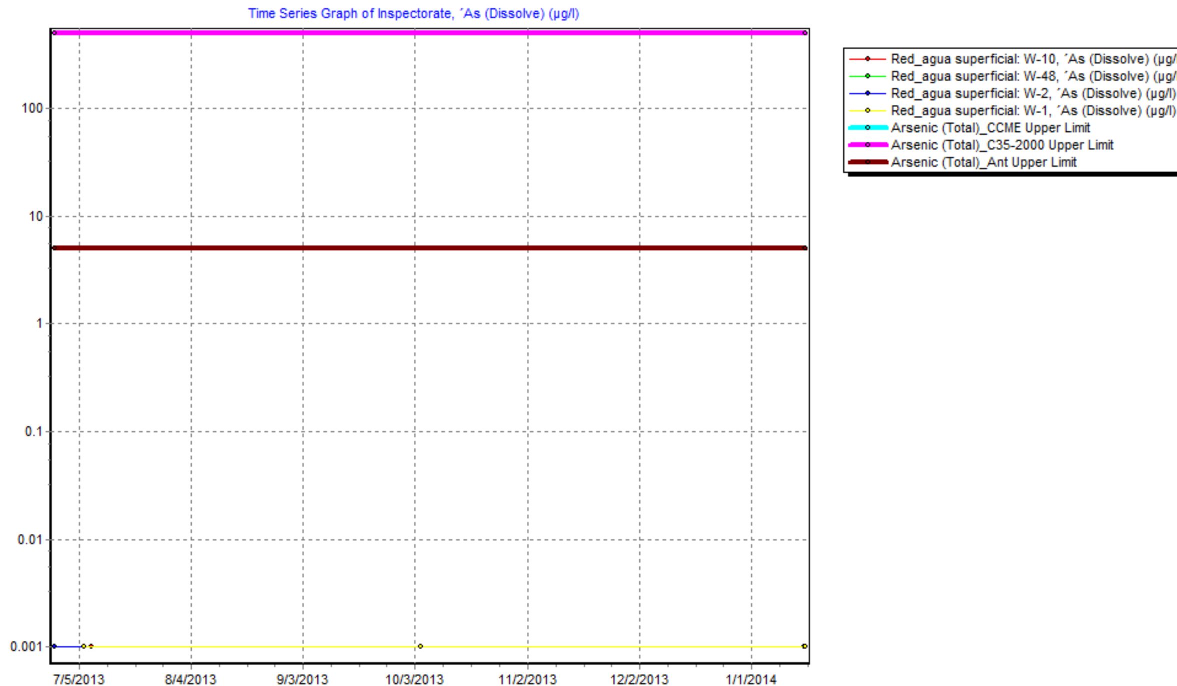


Aluminium (Total)_C-352000 Upper Limit (Aluminio Límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
Aluminium (Total)_CCME Lower Limit (Aluminio límite inferior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Aluminium_CCME Upper Limit (Aluminio límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Aluminium (Total)_Ant Upper Limit (Aluminio Límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

Al Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5 mg/L	**Valor Máx.**	0.57 mg/L	**Valor Mín.**	0.001 mg/L	**Promedio**	0.12 mg/L
Al Límite Anteproyecto de Ley	0.1 mg/L						
Al Límite CCME	0.005 – 0.1 mg/L						

Los niveles de aluminio en el último trimestre de análisis Diciembre2013-Enero2014, para los puntos de monitoreo W-48 y W-1 y W-10 están dentro de lo fijado por las 3 legislaciones a diferencia del punto de monitoreo W-2 que incrementa los niveles, sobrepasando los límites establecidos en el anteproyecto de Ley y la CCME no así la Copanit 35-2000.
Vale señalar que recientemente se ha observado en W-2 la presencia de pobladores dedicándose a la extracción no autorizada de mineral empleando dragas lo que en otros tiempos no se había detectado. El aluminio genera efectos tóxicos en las especies acuáticas ya que inhibe o limita su respiración branquial. Ninguno de los puntos está por encima del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000.

Gráfico No.3 Concentraciones de arsénico (As)

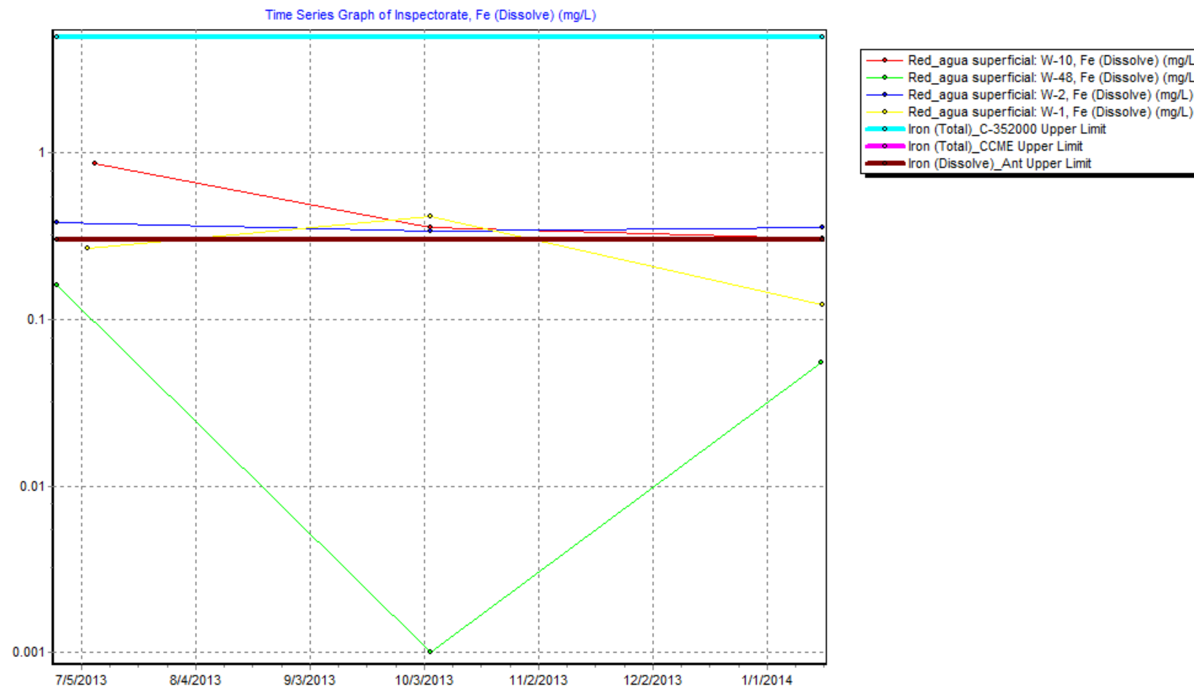


Arsenic (total)_CCME Upper Limit (Arsénico límite superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Arsenic (total)_C-352000 Upper Limit (Arsenico límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
Arsenic (total)_Ant Upper Limit (Arsénico límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.

As Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	500 µg/L	**Valor Máx.**	0.001 µg/L	**Valor Mín.**	0.001 µg/L	**Promedio**	0.001 µg/L
As Límite Anteproyecto de Ley	5 µg/L						
As Límite CCME	5 µg/L						

Las concentraciones reportadas para el arsénico en todos los periodos de medición se mantienen por debajo de lo recomendado por las normativas.

Gráfico No.4: Concentraciones de hierro (Fe)



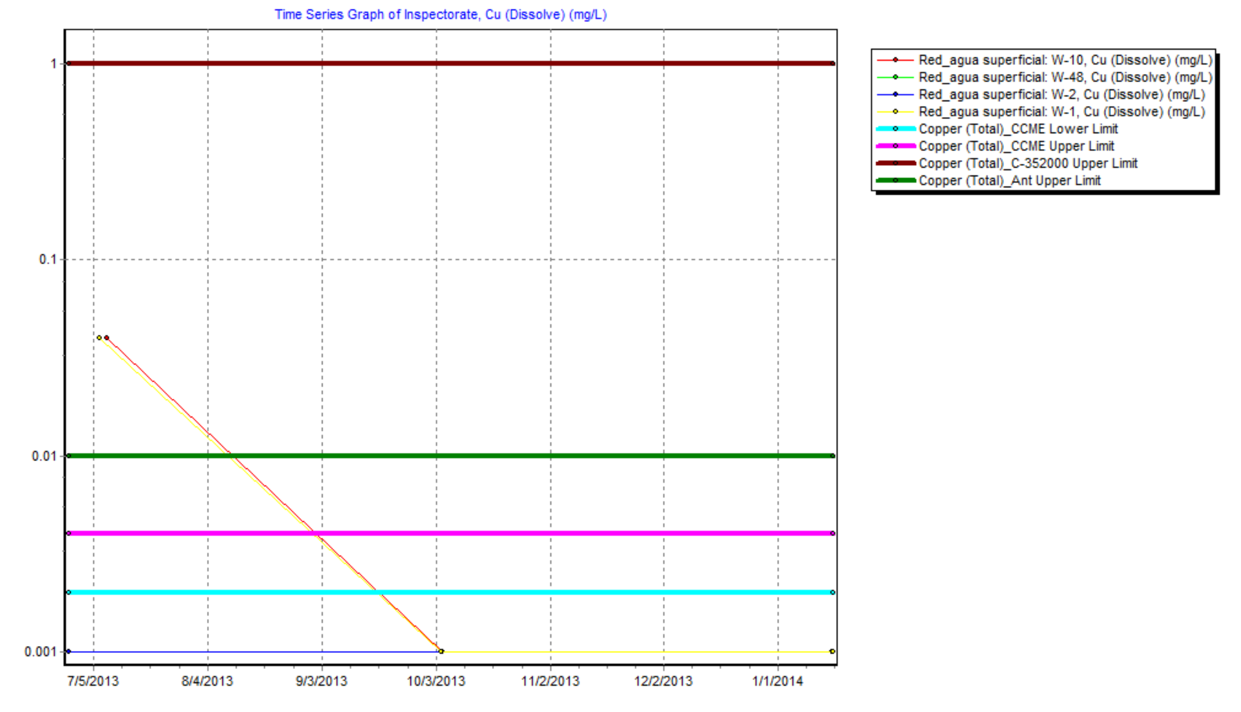
Iron (total)_C-352000 Upper Limit (hierro límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
Iron (total)_CCME Upper Limit (hierro límite superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

Iron (total)_Ant Upper Limit (hierro límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.

Fe Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.86 mg/L	**Valor Mín.**	0.001 mg/L	**Promedio**	0.30 mg/L
Fe Límite Anteproyecto de Ley	0.3 mg/L						
Fe Límite CCME	0.3 mg/L						

Para el período de muestreo Diciembre2013-Enero2014 las concentraciones de hierro en el w-48 y W-1 se ubican dentro de los valores de referencia permisibles. W-2 y W-10 se encuentran muy cercanos al límite de la CCME y el anteproyecto de Ley.
Se advierte que todos los valores siguen estando dentro de las referencias estipuladas por la DGNTI-COPANIT 35 2000. El hierro en contacto con compuestos orgánicos del agua aumenta su toxicidad para los seres acuáticos

Gráfico No. 5: Concentraciones de cobre (Cu)

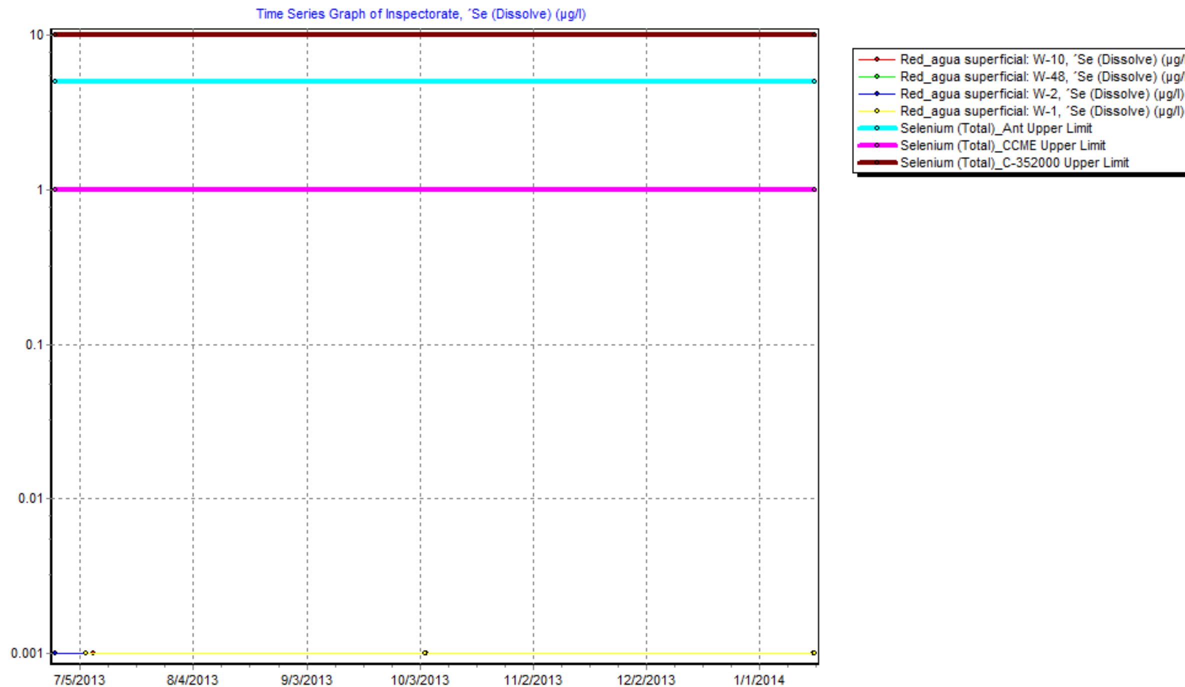


Cooper (total)_CCME Lower Limit (cobre límite inferior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Cooper (total)_CCME Upper Limit (cobre límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Cooper (total)_C-352000 Upper Limit (cobre Límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
Cooper (total)_Ant Upper Limit (cobre Límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total

Cu Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	1.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.04 mg/L	**Valor Mín.**	0.001 mg/L	**Promedio**	0.0075 mg/L
Cu Límite Anteproyecto de Ley	0.01 mg/L						
Cu Límite CCME	0.002- 0.004 mg/L						

En cuanto a las variaciones de cobre en el agua se puede observar que las concentraciones rebasan los límites referenciados por la CCME, y el anteproyecto de ley para el periodo de Junio-Julio de 2013 sin embargo Todos los puntos en todos los periodos de muestreocumplen con el límite de lo establecido por la norma panameña DGNTI-COPANIT 35 2000.

Gráfico No.6 Concentraciones de selenio (Se)



Selenium (total)_Ant Upper Limit (Selenio Límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total

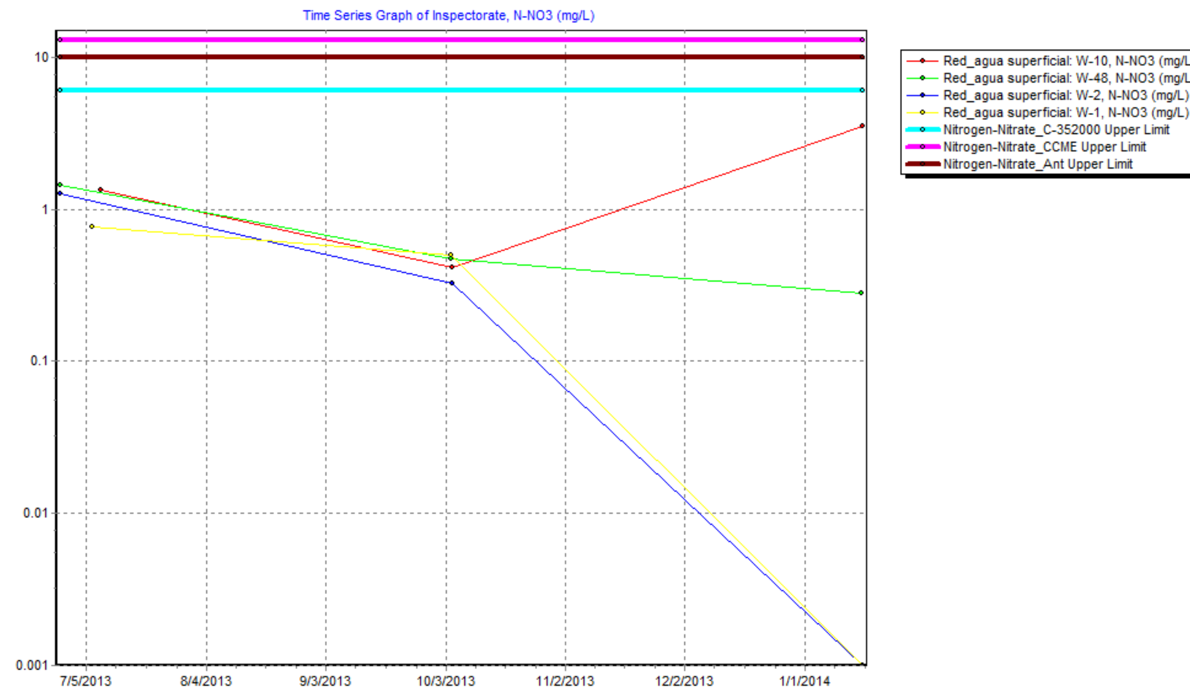
Selenium (total)_CCME Upper Limit (selenio límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.

Selenium (total)_C-352000 Upper Limit (Selenio Límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.

Se Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	10 µg/L	**Valor Máx.**	0.001 µg/L	**Valor Mín.**	0.001 µg/L	**Promedio**	0.001 µg/L
Se Límite Anteproyecto de Ley	5 µg/L						
Se Límite CCME	1 µg/L						

Las mediciones registradas las concentraciones de selenio se ubican dentro del límite referencial para la preservación de la vida acuática CCME, de las leyes panameñas y del anteproyecto de ley.

Gráfico No.7 Concentraciones de nitratos (N-NO3)



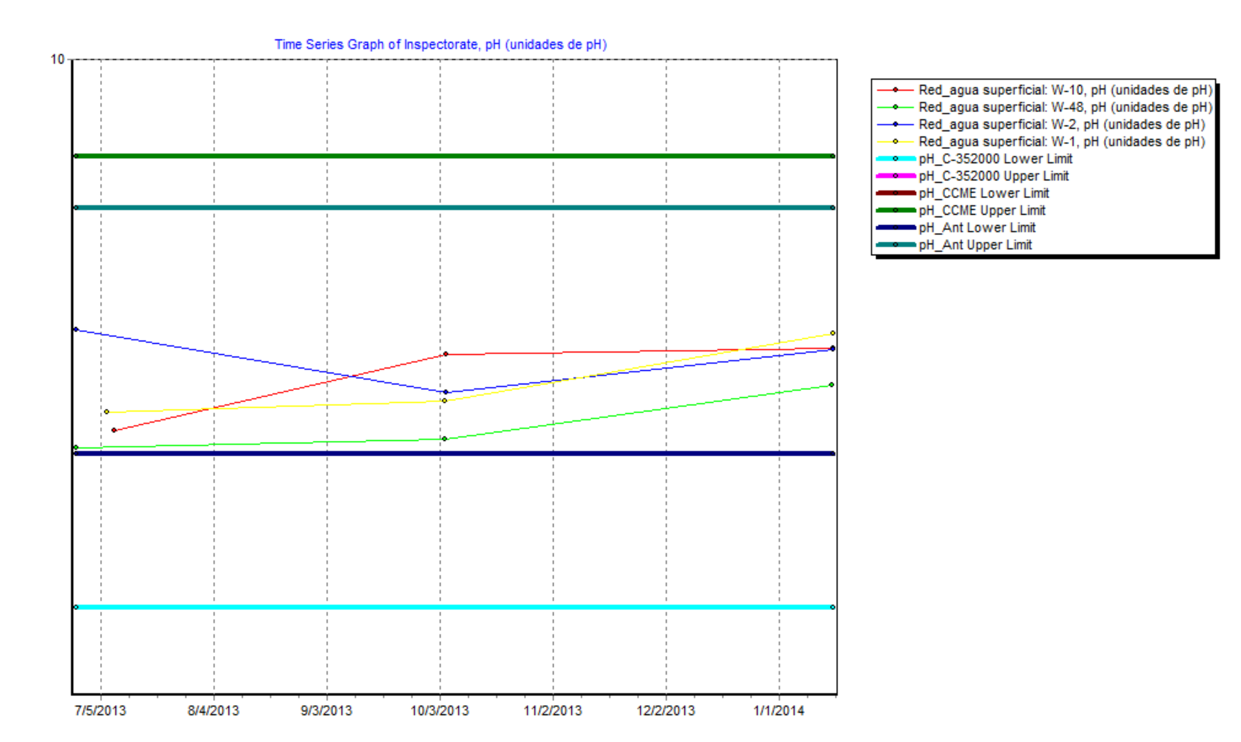
Nitrogen-Nitrate_C-352000 Upper Limit (nitrato Límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.

Nitrogen-Nitrate_CCME Upper Limit (nitrato límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999
Nitrogen-Nitrate_Ant Upper Limit (nitrato Límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total

N – NO3 Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	6.0 mg/L	**Valor Máx.**	3.54 mg/L	**Valor Mín.**	0.001 mg/L	**Promedio**	0.86 mg/L
N – NO3 Límite Anteproyecto de Ley	10 mg/L						
N – NO3 Límite CCME	13 mg/L						

Del gráfico se observa un aumento en el W-10 para el último período muestreado aun así todos en los puntos W-48, W-01, W-02, W-10, se encuentran dentro de los rangos estipulado por las 3 normativas; De esta forma no se interrumpe el equilibrio natural de los ecosistemas acuáticos. Las altas concentraciones de nitrato en el agua pueden ocasionar que se descomponga en nitritos disminuyendo el oxígeno en la sangre de los seres acuáticos.

Gráfico No.8 Niveles de pH



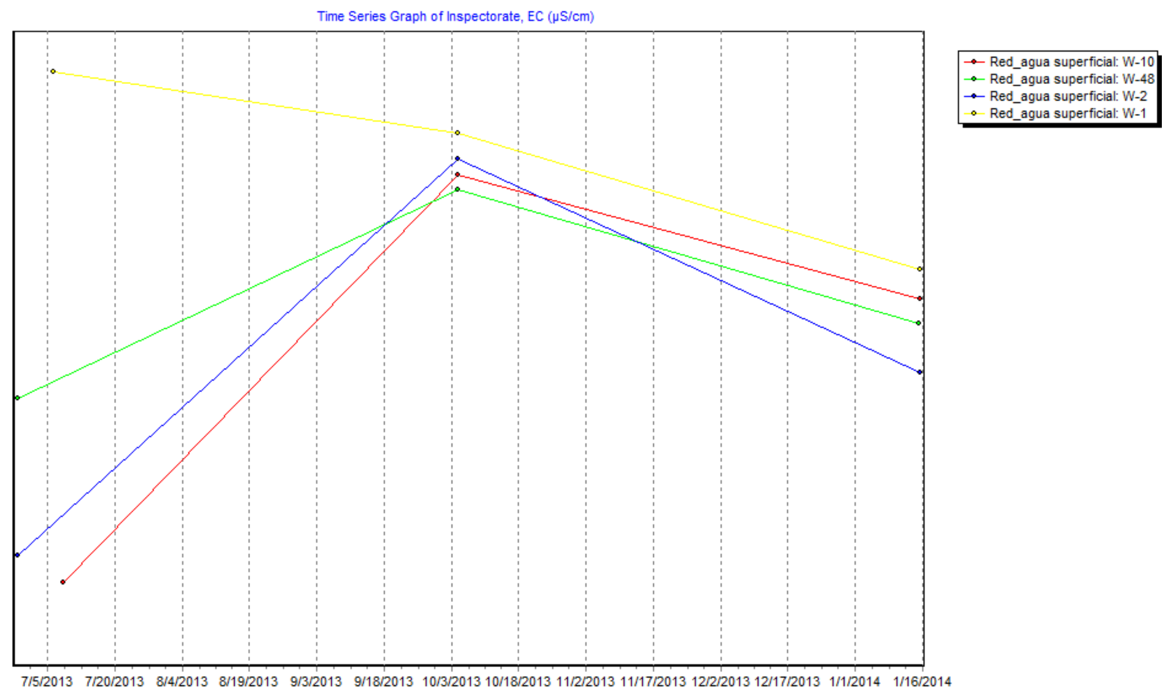
pH_C-352000 Lower Limit (pH límite inferior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH_C-352000 Upper Limit (pH Límite superior). Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH_CCME Lower Limit (pH límite inferior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH_CCME Upper Limit (pH límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH_Ant Lower Limit (pH Límite inferior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

pH_Ant Upper Limit (pH Límite superior). Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0 unidades de pH	**Valor Máx.**	7.45	**Valor Mín.**	6.55	**Promedio**	7.02
pH Límite Anteproyecto de Ley	8.5 – 6.5 unidades de pH						
pH Límite CCME	6.5 – 9.0 unidades de pH						

Al igual que las mediciones *in situ*, las referencias de pH se encuentran dentro de los rangos establecidos en las 3 normativas para los puntos de monitoreo pertenecientes a la cuenca de petaquilla.

Gráfico No. 9 Niveles de conductividad eléctrica



EC Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	No existe guía	Valor Máx.	52.05 µS/cm	Valor Mín.	25.79µS/cm	Promedio	39.17µS/cm
EC Límite Anteproyecto de Ley	No existe guía						
EC Límite CCME	No existe guía						

A continuación se coloca el compendio de resultados de los tres últimos trimestres de medición para los puntos de monitoreo localizados en el Río Petaquilla

Tabla No. 3 de resultados: Muestreos realizados en junio-julio 2013, Septiembre-octubre 2013 y Diciembre2013-Enero2014.

Punto de monitoreo	Fecha de colecta (mmddyy)	pH in situ (unidades de pH)	Turbidez (NTU)	CE (uS/cm)	pH (unidades de pH)	N-NO3 (mg/L)	Se (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	As (mg/L)	Al (mg/L)	CN-T (mg/L)
W-01	7/6/2013	5.75	33.76	52.05	6.81	0.76	0.001	0.04	0.27	0.001	0.03	0.27
W-01	10/4/2013	6.36	52.603	47.78	6.89	0.497	0.001	0.001	0.42	0.001	0.001	0.27
W-01	1/15/2014	6.59	1.823	39.65	7.415	0.001	0.001	0.001	0.122	0.001	0.024	0.27
W-02	6/28/2013	6.42	268.3	26.76	7.45	1.261	0.001	0.001	0.38	0.001	0.32	0.27
W-02	10/4/2013	6.48	68.153	46.14	6.95	0.326	0.001	0.001	0.34	0.001	0.001	0.27
W-02	1/15/2014	6.72	89.337	34.4	7.285	0.001	0.001	0.001	0.358	0.001	0.266	0.27
W-10	7/8/2013	5.86	237	25.79	6.67	1.337	0.001	0.04	0.86	0.001	0.57	0.27
W-10	10/4/2013	6.54	73.353	45.135	7.25	0.415	0.001	0.001	0.36	0.001	0.088	0.27
W-10	1/15/2014	6.71	14.367	38.1	7.295	3.537	0.001	0.001	0.309	0.001	0.061	0.27
W-48	6/28/2013	6.14	13.6	33.21	6.55	1.444	0.001	0.001	0.16	0.001	0.05	0.27
W-48	10/4/2013	7.14	0.733	44.26	6.61	0.473	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.27
W-48	1/15/2014	7.25	1.497	36.8	7.01	0.281	0.001	0.001	0.055	0.001	0.026	0.27

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente, informes de análisis.
Los valores de pH in situ son las mediciones realizadas el día de la colecta; pH medido en laboratorio
Todos los metales: Se, Cu, Fe, As, Al, están dados en contenido de metales disueltos en la muestra

VI. Conclusiones:

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de agua superficial logra detectar las aportaciones naturales y/o antropológicas que este cuerpo de agua va adquiriendo en el tiempo, usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrolladas durante el levantamiento de la línea base para los mismos.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se presentan las condiciones de los cuerpos hídricos, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos que generen preocupación, por las propias acciones que éstos generan a partir de su dinámica en la naturaleza y composición o por alguna aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá), al estar en concentraciones que rebasen, o estén muy próximas a esta condición, según lo fijado en las normativas creadas para reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro del río Petaquilla se concluye lo siguiente:

- Los parámetros contemplados para este informe que dicta la normativa panameña Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, no sobrepasan las concentraciones fijadas, a excepción de lo contemplado para la turbiedad para los W-02 y W-10 en el periodo Junio-Julio del 2013
- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua superficial, en el pH referencial para el último trimestre Diciemre2013-Enero2014, todos los valores se encuentran dentro de la normativa Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, De igual forma para lo medido *in situ* los valores se encuentran según lo normado en la CCME y el Anteproyecto de Ley panameña.
- La turbidez en los puntos W-10 y W-2 se reportan niveles mayores para este último muestreo con respecto al período de muestreo realizado en Septiembre-Octubre. W-2 de un valor de 68.1 NTU aumentó a 89.3 NTU mientras que para W-10 de un valor de 0.73 NTU subió a 1.49 NTU. Río Petaquilla es una zona con una alta actividad de dragas extrayendo oro, lo que genera que la presencia de sólidos en el agua se deba directamente por la acción antropológica del sitio.
- Los parámetros como el arsénico, cobre, selenio, nitratos y cianuro se mantienen dentro de lo recomendado por la CCME y legislaciones panameñas en cada uno de los puntos (w-48, w-1, w-2 y w-10) para este último período de muestreo.
- En el último trimestre los niveles de aluminio en W-02 están fuera del rango contemplado por la CCME y el Anteproyecto de Ley panameña. Todos los puntos muestreados entre Diciembre2013 y Enero2014 cumplen con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000.



-
- Para este trimestre las concentraciones de cobre en W-2 están por fuera de lo estipulado por la CCME y por el Anteproyecto de Ley panameña. Todos los puntos muestreados entre Diciembre2013 y Enero2014 cumplen con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000.

VII. Recomendaciones:

Es importante dar seguimiento a las posibles variaciones que puedan presentar los parámetros estudiados en este informe. Se debe continuar con los muestreos de agua superficial durante el desarrollo del Proyecto Cobre Panamá.

Realizar muestreos más frecuentes a medida que el proyecto incremente su intervención en las áreas, demande mayores trabajos, es decir, aumente su escala respecto a la que actualmente posee de modo de conocer de forma inmediata los efectos directos que pueda tener en los cuerpos de agua e identificar las fuentes indirectas o directas que generen estos cambios.

Lo antes mencionado además será la herramienta que ayudarán a prevenir y/o tomar las medidas de mitigación ante algún evento que afecte a la zona, garantizando así se dé un buen control y gestión del recurso.

Referencias:

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 “"AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS”.

  Tabla 3-2 Valores máximos permisibles de las descargas de efluentes líquidos a cuerpos receptores. Página No.7
- Base de Datos. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Superficial. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice A del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura.